

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) adalah institusi lembaga pendidikan bersifat keguruan yang mempunyai tujuan menghasilkan tenaga pendidik yang siap menjadi guru diberbagai jurusan, Universitas Negeri Yogyakarta juga mengembangkan penelitian, pengabdian, dan pendidikan. Terdapat 7 fakultas yaitu fakultas teknik, fakultas bahasa dan seni, fakultas ekonomi, fakultas ilmu sosial, fakultas matematika ilmu pengetahuan alam, fakultas ilmu keolahragaan, dan fakultas ilmu pendidikan. Dalam bidang penelitian Universitas negeri yogyakarta juga memiliki beberapa organisasi unit kegiatan mahasiswa (UKM) yang menaungi berbagai jenis mahasiswa dalam bidang kemampuan masing-masing. Salah satu dari unit kegiatan mahasiswa UNY yaitu UKM Penelitian dan UKM Rekayasa Teknologi.

UKM Rekayasa Teknologi menaungi berbagai kegiatan mahasiswa yang bersifat Riset , organisasi UKM Restek UNY terbagi dari beberapa Divisi agar lebih terarah dalam pengelompokan mahasiswanya. Terdapat Divisi Rancang bangun yang bertugas dengan pembuatan insfrastuktur bangunan maupun jembatan, Divisi Robotika yang mendalami tentang Robot, dan Divisi Mobil yang bergerak dalam kendaraan untuk dilombakan .

Garuda UNY Team merupakan sebuah divisi yang dinaungi oleh UKM Rekayasa teknologi Universitas Negeri Yogyakarta yang dibentuk untuk mengikuti kompetisi-kompetisi mobil baik nasional maupun internasional. Sejak

tahun 2009, Garuda UNY Team meraih prestasi yang membanggakan pada kompetisi nasional hingga saat ini. Dengan prestasi-prestasi yang diperoleh dan pengalaman pada setiap kompetisi di tingkat nasional, Garuda UNY meningkatkan kompetisinya di tingkat internasional yaitu *International Student Green Car Competition (ISGCC)* di Seoul, Korea Selatan, *Formula Student Japan (FSAE)* di Shizuoka Jepang, dan *Shell Eco Marathon Asia (SEM)* di Singapura.

Shell Eco Marathon (SEM) adalah sebuah kompetisi mobil hemat energi yang diadakan oleh Shell, sebuah perusahaan ternama dunia yang bergerak di bidang minyak dan gas. SEM menantang para mahasiswa muda untuk mendesain, menciptakan, menguji coba, dan mengkompetisikan kendaraan hemat energi pamungkas berstandar dunianya. SEM diadakan di tiga regional dunia-Asia, Amerika, dan Eropa dengan dipertemukan ratusan tim dari seluruh dunia. Kompetisi ini diikuti oleh berbagai jenis peserta mulai dari amatir yang tertarik hingga perguruan tinggi dan perusahaan kendaraan bermotor dengan berbagai rancangan.

Pada kompetisi tahun 2017 *Event Shell Eco Marathon* dilaksanakan Eropa (Rotterdam, Belanda), Amerika (*Discovery Green Track*, Houston, Texas), dan di Asia (*Changi Exhibition Centre*, Singapura). Kompetisi *Shell Eco Marathon* dibagi menjadi dua kelas utama yaitu Kelas Urban dan kelas Prototype. Pada kelas *Urban Concept* kendaraan diharuskan mengikuti desain kendaraan roda empat pada saat ini. Dimensi kendaraan untuk kelas *Urban Concept* sesuai dengan aturan yang berlaku harus memiliki tinggi 100-130 cm, lebar 120-130 cm. Kendaraan tersebut juga harus memiliki panjang 220-350 cm. *Wheel track*

minimal 120 cm, *Track Width* minimal 100 cm (depan) dan 80 cm (belakang) dan bobot kendaraan tanpa pengemudi maksimal 250 kg. Sedangkan untuk kelas *Prototype Vehicle* desain kendaraan tidak harus memiliki empat roda, dan tidak harus mengikuti desain kendaraan roda empat saat ini.

Pemenang kompetisi adalah tim dengan kendaraan yang dapat menempuh jarak terjauh dengan konsumsi bahan bakar paling sedikit. Kendaraan umumnya dijalankan dengan kecepatan rata-rata 30 km/jam dan menempuh jarak antara 10 sampai dengan 12 km tergantung dari panjang sirkuit dipakai. Lomba di *Changi Exhibition Centre*, kendaraan peserta diharuskan mampu menyelesaikan 9 lap atau sepanjang 12 km. Setelah mencapai garis finish, konsumsi bakar yang telah digunakan akan diukur dengan teliti dalam satuan mililiter. bahan bakar yang digunakan dibagi dalam berbagai kelas diantaranya *Shell Petrol/Gasoline 95*, *Shell Diesel*, *Shell Gas To Liquid (100% GTL) (LPG)*, *Fatty Acid Methyl Ester (100% FAME)*, *Ethanol E100 (100% Etanol)*, *Hidrogen*, *solar sell* dan elektrik.

Sesuai perkembangan teknologi setiap tahunnya, kompetisi ini selalu memunculkan pencapaian efisiensi konsumsi bahan bakar yang meningkat. Pada tahun 2015 pencapaian *Shell Eco Marathon Asia* teririt dicapai tim *DLSU eco car* dari Filipina dengan perolehan 126,6 km/lit pada tahun 2016 perolehan tertinggi tim Sadewa dari Indonesia dengan perolehan 275,1 km/lit Pada tahun 2017 terbaik dari Sadewa dengan kenaikan yang sangat signifikan yaitu 374,9 km/lit , data lengkapnya diantaranya sebagai berikut:

Dalam referensi dari kuliah otomotif dan buku “*Motorcar Development/Fabrication Guide for students and Junior Engineers*” dari *Society*

of Automotive Engineers (SAE), untuk menjadi tim yang mampu bersaing dengan perolehan angka efisiensi konsumsi bahan bakar yang tinggi suatu tim harus mampu menguasai dan menerapkan teknologi. Teknologi canggih pertama adalah bagaimana membuat bentuk kendaraan dengan hambatan angin (*aerodynamic drag*) yang rendah dan merancang struktur kendaraan yang ringan. Teknologi canggih kedua yang harus dikuasai atau diperoleh adalah menekan sekecil mungkin gesekan ban dan gesekan bantalan poros (Santin J.J et.al, 2007) . Ban mobil konvensional mempunyai koefisien hambatan gelinding atau yang disebut *rolling resistance coefficient* pada jalan aspal sebesar 0,013, ban sepeda 0,006 sedangkan ban buatan Michelin *cross ply* yang dipakai dalam kompetisi memiliki harga koefisien hambatan gelinding hanya 0,0024 40% dari hambatan ban sepeda dan 18% nya ban mobil. Ban *radial ply* yang juga dikembangkan oleh Michelin dengan koefisien hambatan gelinding sebesar 0,081, atau 13,5 % dari ban sepeda dan hanya 6,2 % bila dibandingkan dengan ban mobil. Sementara itu, bantalan poros yang dibuat dari material keramik memiliki koefisien hambatan gelinding hanya 40% dari bantalan konvensional. Teknologi untuk membuat komponen dengan Teknologi canggih ketiga ini bisa dikategorikan dalam domain teknologi pengaturan system bahan bakar yang bisa terkontrol. Hal ini sering kita sebut dengan *Elektronik Control Unit (ECU)*.

Pada 14 Maret – 21 Maret 2017 merupakan tahun ke-33 SEM diadakan, dan khusus untuk SEM Asia bertempat di *Changi Exhibition Centre* di Singapura. SEM adalah kompetisi International ketiga setelah *International Student Car Competition* di Korea Selatan dan *Student Formula Japan* di

jepang. Tahun 2017 adalah kali pertama Universitas Negeri Yogyakarta mengikuti kompetisi tersebut dengan menurunkan mobil Garuda UNY Eco Team *Urban Gasoline*. Sistem utama pada mobil Garuda Eco Team ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu *body*, *chassis*, system kemudi, rem, suspensi, *engine*, dan system pemindah tenaga. Salah satu system yang dapat dimodifikasi untuk meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar adalah engine. Engine yang digunakan oleh Garuda UNY Team dalam kompetisi SEM Asia 2017 adalah engine Revo Fit 110cc. Karena engine ini diaplikasikan kedalam kendaraan urban dengan 4 roda dan bobot yang berbeda dengan motor Revo Fit 10cc Standar, tenaga dari engine juga harus disesuaikan untuk dapat menggerakkan mobil dengan konsumsi bahan bakar yang seirit mungkin. Salah satu caranya ialah dengan merubah settingan durasi injeksi dan timing pengapian pada engine. Durasi injeksi dengan menggunakan ecu standard tidak dapat dirubah dan distell, dengan keterbatasan yang dialami mesin Honda Revo Fi 110 cc dirubah dengan menggunakan Manipulator ECU *Piqqyback Iqueteche*. Durasi injeksi sesingkat mungkin dibutuhkan untuk menghasilkan konsumsi bahan bakar yang irit. Durasi injeksi yang singkat berarti bahan bakar yang disemprotkan sedikit, namun timing pengapian yang tepat juga dibutuhkan untuk menghasilkan waktu pembakaran dengan baik dan sempurna.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Konsumsi bahan bakar relatif boros sehingga untuk mampu mencapai hasil terefisien belum dapat tercapai dengan konsumsi 3 ml per 30 detik dengan target 0,5 ml per 30 detik.
2. Gesekan antara *Disk* Rem dan *Pad* Rem masih terjadi sehingga beban mesin bertambah untuk menggerakkan mobil.
3. Berat kendaraan belum ideal dengan beban 120 kg tanpa driver.
4. Sistem kontrol elektronik (ECU) standard mempunyai keterbatasan dalam durasi injeksi, timing pengapian, timing injeksi yang tidak dapat distell .
5. Durasi injeksi yang masih panjang sehingga bahan bakar yang disemprotkan terlalu banyak.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, diharapkan *engine* yang digunakan memiliki peforma yang maksimal serta konsumsi bahan bakar seefisien mungkin . Konsumsi bahan bakar seirit mungkin dan settingan ECU yang bagus dibutuhkan untuk mampu mengikuti berbagai macam kategori perlombaan yang diikuti. Oleh karena itu penelitian dibatasi hanya perubahan pada engine dikarenakan keterbatasan dana, waktu yang singkat.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Pengaruh perubahan durasi injeksi dan timing pengapian terhadap konsumsi bahan bakar pada Honda Revo Fit 110 dengan menggunakan Manipulator ECU *Piqqyback Iqueteche*?

E. Tujuan

Tujuan dari inovasi modifikasi sistem bahan bakar injeksi standar menjadi sistem bahan bakar injeksi menggunakan Manipulator ECU *Piqqyback Iqueteche* mobil *Urban Gasoline* ini, untuk:

1. Mendapatkan hasil konsumsi bahan bakar yang terefisien dengan perubahan pada durasi injeksi dan timing pengapian pada mesin Honda Revo 110 cc pada perlombaan *Shell Eco Marathon* dan Kontes Mobil Hemat Energi.

F. Manfaat

1. Meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar pada mobil *Urban Gasoline*.
2. Meningkatkan performa mesin mobil *Urban Gasoline*.
3. Sarana transportasi yang hemat energi dan rendah polusi serta mengurangi ketergantungan yang tinggi pada penggunaan bahan bakar fosil.
4. Dapat dijadikan dan diikuti sertakan dalam kontes perancangan dan pembuatan kendaraan hemat energi antar universitas tingkat internasional.